

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-156483

(43)Date of publication of application : 08.06.2001

(51)Int.Cl.

H05K 7/20

H01L 23/427

(21)Application number : 11-332912

(71)Applicant : NEC NETWORK SENSA KK

(22)Date of filing : 24.11.1999

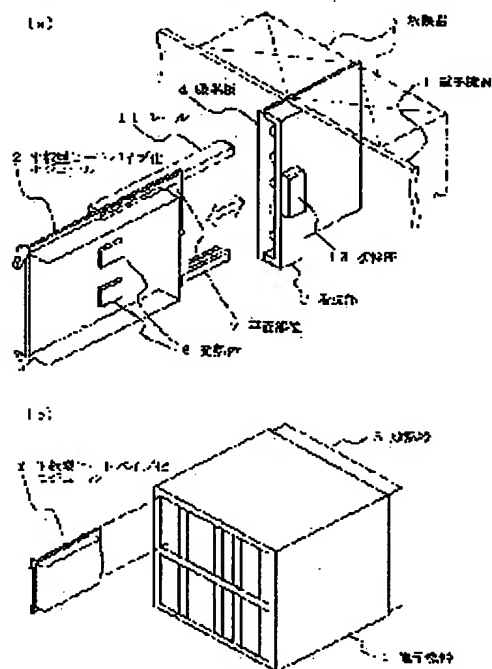
(72)Inventor : FURUTA SHIGEKI

## (54) COOLING STRUCTURE OF ELECTRONIC EQUIPMENT AND ITS COOLING SYSTEM

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To simultaneously efficiently radiate the heat from a heat generating component in a module with small heat resistance and be attach and detach in a plug-in unit.

SOLUTION: In the electronic equipment 1, the heat generated 6 in a panel-like flat heat pipe module 2 is transferred to a heat absorbing plate 4 by plug-in mounting through a flat surface 7 from the heat pipe. The surface 7 is pressed in a thickness direction by the contact of the part 3 and an elastic element, and the site 7 is in surface contact with the plate 4 of the radiator 5 by pressure. Since the contact area of the surface 7 with the plate 4 is large, its contact thermal resistance is reduced. The heat transferred to the plate 4 is transported to the radiator 5, and heat exchanged with the atmosphere responsive to applications such as natural air cooling, forcible air cooling, liquid cooling or the like through the radiator 5.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

11.10.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(11)特許出願公開番号

特開2001-156483

(P2001-156483A)

(43)公開日 平成13年6月8日(2001.6.8)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

FI

テーマコード\* (参考)

H O 5 K 7/20

H05K 7/20

**W 5 E 3 2 2**

H01L 23/427

H01L 23/46

**B 5 F 0 3 6**

審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 7 頁)

(21)出願番号

特願平11-332912

(22) 出願日

平成11年11月24日(1999. 11. 24)

(71)出願人 599161890

エヌイーシーネットワーク・センサ株式会  
社

東京都府中市日新町一丁目10番地

(72)発明者 古田 重樹

埼玉県日高市原宿401番地 日本電気電波  
機器エンジニアリング株式会社内

(74)代理人 100082935

弁理士 京本 直樹

Fターム(参考) 5E322 AA02 AB11 DB10

5F036 BA01 BA04 BA05 BB01 BB21

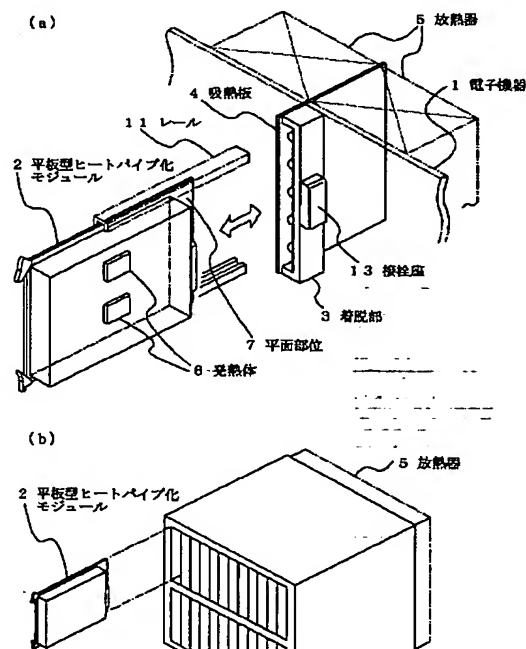
BB60

(54) 【発明の名称】 電子機器の冷却構造及びその冷却方式

(57) 【要約】

【課題】電子機器の冷却構造及び冷却方式において、モジュールの発熱体からの熱を低熱抵抗で効率的に一括冷却し、またプラグイン式に着脱自在とする。

【解決手段】電子機器１にて、面状の平板型ヒートパイプ化モジュール２内の発熱体６で発生した熱は、平板型ヒートパイプから平面部位７を介して着脱部３にプラグイン式に装着されることにより、吸熱板４に伝熱する。平面部位７は着脱部３の接点及び弾性体により厚み方向に押圧され、平面部位７と放熱器５側の吸熱板４との接触面が圧力により面接触される。平面部位７と吸熱板４との接触面積が大きく取れるため、接触熱抵抗が低減される。吸熱板４に伝熱した熱は放熱器５に輸送され、放熱器５を介して自然空冷、強制空冷、液体冷却など用途に応じた外気との熱交換を行う。



BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 搭載した発熱体からの熱を受熱し輸送するための平板型ヒートパイプを含んでなる面状の平板型ヒートパイプ化モジュールと、この平板型ヒートパイプ化モジュールに面接触して前記熱を伝熱するための吸熱板と、この吸熱板からの前記熱を外部へ輸送して放熱するための放熱器と、前記平板型ヒートパイプ化モジュールと前記吸熱板との面接触を維持し且つ着脱自在とする着脱部とを備えることを特徴とする電子機器の冷却構造。

【請求項 2】 搭載した発熱体を含むモジュールで発生した熱を、前記モジュールと一体化した平板型ヒートパイプを含む面状の平板型ヒートパイプ化モジュールで受熱し、受熱した前記熱を前記平板型ヒートパイプ化モジュールに面接触し且つ前記平板型ヒートパイプ化モジュールを着脱自在とする着脱部を介してなる吸熱板に伝熱し、さらに伝熱した前記熱を前記吸熱板から放熱器へ輸送し、輸送した前記熱を前記放熱器から外部へ放熱することを特徴とする電子機器の冷却方式。

【請求項 3】 前記着脱部が、前記平板型ヒートパイプ化モジュールと前記吸熱板とを密着して面接触させるための押圧部材と、この押圧部材を前記平板型ヒートパイプ化モジュールの厚み方向に付勢するための弾性体と、前記押圧部材と前記弾性体を保持するためのフレームとにより構成されることを特徴とする請求項 1 及び 2 記載の電子機器の冷却構造及びその冷却方式。

【請求項 4】 前記平板型ヒートパイプ化モジュールが電氣的接栓を有し、前記着脱部に取り付けられた接栓座と前記電氣的接栓との嵌合により、電気信号をプラグイン構造で前記平板型ヒートパイプ化モジュールから前記放熱器を含む電子機器側に伝達できるべくしたことを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の電子機器の冷却構造及びその冷却方式。

【請求項 5】 前記平板型ヒートパイプ化モジュールは、その一端が前記吸熱板と面接触すべく外部に延長されていることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の電子機器の冷却構造及びその冷却方式。

【請求項 6】 前記着脱部が、前記平板型ヒートパイプ化モジュールの受熱板と、前記発熱体を含むモジュールと、このモジュールを前記受熱板に面接触すべく付勢するカードロックリテーナとからなることを特徴とする請求項 1 及び 2 または 4 に記載の電子機器の冷却構造及びその冷却方式。

【請求項 7】 前記放熱器が空気または液体による冷却手段を備えることを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の電子機器の冷却構造及びその冷却方式。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、特に高発熱体を具備したモジュール等の電子機器においてヒートパイプ化

モジュールを用いた冷却構造及びその冷却方式に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、高発熱体を具備した電子機器の冷却構造は、一般的に冷却効率を上げるため、発熱体自身もしくはモジュールを介した裏面に放熱器を実装した冷却方式をとっており、電子機器内部には冷却用の通風空間が必要であった。

【0003】 近年、電子機器の小型化に対する市場要求が増してきており、新しい冷却技術を応用した実装効率の向上が不可欠となってきた。

【0004】 この要請に応えるために、例えば、特許番号第 2874684 号公報に開示されているように、モジュールの発熱体から発生した熱はヒートパイプを介して、装置外で一括冷却することが提案されている。

【0005】 この先行技術文献に開示された内容を図 5 (a), (b), (c) に示す。即ち、吸熱端が発熱体 44 の放熱板 45 に取付けられたヒートパイプ 46 と、ユニット 41 のプリント板 43 のバックボード 42 側に設けられヒートパイプ 46 の放熱端が挿入保持される熱伝導用の接栓 47 と、ヒートパイプ 49 の吸熱端が挿入保持されるものであってバックボード 42 に設けられた熱伝導用の接栓座 48 と、通信機器 E のシェルフ 51 に搭載されヒートパイプ 49 の放熱端が取付けられた放熱板 50 とを備えて構成され、接栓 47 と接栓座 48 を接続することによりヒートパイプ 46 とヒートパイプ 49 が接続し、発熱体 44 からの熱をヒートパイプ 46, 49 を介して装置外に輸送して冷却するものである。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 上述した先行技術においては、ヒートパイプ 46, 49 は単管の円筒状に形成されているため、ヒートシンクの接続部位の接触抵抗を低減しようとする、加圧する必要がある。しかし、ヒートパイプ 46, 49 は薄肉であり強度確保のためには、十分な加圧ができないため、接触面に隙間ができ接触熱抵抗を低減することができない。

【0007】 また、ヒートパイプ接続周囲のはめあいを高精度に仕上げることは、加工精度及び嵌合を考慮すると困難であり、多少の隙間をつくって、熱拡散コンパウンド等により密着する必要が生じ、結果的に接触抵抗を低減することはできない。

【0008】 さらに、モジュール内の発熱体 44 とヒートパイプ 46 が一対一という関係にあり、その結果、発熱体が数力所に分散されると構造が複雑となって冷却器との嵌合が困難となり、またモジュール内をヒートパイプがはしるため、実装設計の自由度とスペースが制限される等の欠点がある。

【0009】 本発明の目的は、電子機器、特に集積回路等の高発熱体を具備したモジュールから発生した熱を、接触熱抵抗を低減しつつ効率よく一括冷却でき、且つ電

子装置として小型化がはかれる電子機器の冷却構造及びその冷却方式を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の電子機器の冷却構造は、搭載した発熱体からの熱を受熱し輸送するための平板型ヒートパイプを含んでなる面状の平板型ヒートパイプ化モジュールと、この平板型ヒートパイプ化モジュールに面接触して前記熱を伝熱するための吸熱板と、この吸熱板からの前記熱を外部へ輸送して放熱するための放熱器と、前記平板型ヒートパイプ化モジュールと前記吸熱板との面接触を維持し且つ着脱自在とする着脱部とを備えている。

【0011】また本発明の電子機器の冷却方式は、搭載した発熱体を含むモジュールで発生した熱を、前記モジュールと一体化した平板型ヒートパイプを含む面状の平板型ヒートパイプ化モジュールで受熱し、受熱した前記熱を前記平板型ヒートパイプ化モジュールに面接触し且つ前記平板型ヒートパイプ化モジュールを着脱自在とする着脱部を介してなる吸熱板に伝熱し、さらに伝熱した前記熱を前記吸熱板から放熱器へ輸送し、輸送した前記熱を前記放熱器から外部へ放熱することを特徴とするものである。

【0012】これらの電子機器の冷却構造及びその冷却方式において、前記着脱部が、前記平板型ヒートパイプ化モジュールと前記吸熱板とを密着して面接触させるための押圧部材と、この押圧部材を前記平板型ヒートパイプ化モジュールの厚み方向に付勢するための弾性体と、前記押圧部材と前記弾性体を保持するためのフレームとにより構成されていてもよい。また、前記平板型ヒートパイプ化モジュールが電氣的接栓を有し、前記着脱部に取り付けられた接栓座と前記電氣的接栓との嵌合により、電気信号をプラグイン構造で前記平板型ヒートパイプ化モジュールから前記放熱器を含む電子機器側に伝達できるべくしてもよい。さらに、前記平板型ヒートパイプ化モジュールは、その一端が前記吸熱板と面接触すべく外部に延長されていてもよい。

【0013】またこれらの電子機器の冷却構造及びその冷却方式において、前記放熱器が空気または液体による冷却手段を備えるのがよい。

【0014】このような本発明の電子機器の冷却構造及びその冷却方式によれば、平板型ヒートパイプ化モジュール内で発生した熱を放熱器へ効率的に伝熱させるため、面接触による低熱抵抗となる着脱部を設けたことを特徴とし、またモジュール本体はプラグイン方式で容易に着脱できる構造を特徴としている。さらに、上述したような冷却方式により、小型化できる電子機器の冷却構造を特徴としている。

【0015】

【発明の実施の形態】次に、本発明について図面を参照して説明する。

【0016】図1(a)、(b)は本発明の第1の実施の形態の要部を示す分解斜視図、図2(a)ないし

(h)は図1における着脱部の構造を詳細に示す図である。

【0017】本発明の第1の実施の形態の冷却構造は、図1(a)、(b)に示すように、電子機器1、平板型ヒートパイプ化モジュール2、着脱部3、吸熱板4、放熱器5という基本構成を有してなり、さらに詳しくは、搭載した発熱体6からの熱を受熱し輸送するための平板型ヒートパイプを含んでなる面状の平板型ヒートパイプ化モジュール2と、この平板型ヒートパイプ化モジュール2に面接触して前記熱を放熱器5へ輸送するための吸熱板4と、吸熱板4からの前記熱を装置外部へ輸送して放熱するための放熱器5と、平板型ヒートパイプ化モジュール2と吸熱板4との面接触を維持し且つ前記熱を前記吸熱板4に伝熱するための着脱自在な着脱部3とを設けている。さらに、平板型ヒートパイプ化モジュール2には接栓12が、また着脱部3には接栓座13がそれぞれ取付けられている。

【0018】電子機器1は、平板型ヒートパイプ化モジュール2を極力隙間をなくしてカード式にプラグイン実装するための取付構造を有した筐体である。

【0019】平板型ヒートパイプ化モジュール2は、トランジスタ等の発熱体6を收容し、発熱体6からの熱を受熱輸送する平板型ヒートパイプを含んで面状に形成され、その一端は外部に延長されて吸熱板4に伝熱するための平面部位7となっている。

【0020】着脱部3は、吸熱板4とともに電子機器1に実装されており、図2(a)ないし(e)に詳細に示すように、平板型ヒートパイプ化モジュール2の平面部位7と吸熱板4とを面接触にて密着させるための押圧部材としてのボール状の接点8と、この接点8に対し平板型ヒートパイプ化モジュール2の厚み方向へ圧力をかけるための弾性体9、及び接点8と弾性体9を保持するためのフレーム10とにより構成されており、接点8は平板型ヒートパイプ化モジュール2の平面部位7に対し2個以上が当接するようになっていてもよい。なお、平板型ヒートパイプ化モジュール2の平面部位7には、接点8の圧力に対する補強がなされているものとする。

【0021】接栓座13は平板型ヒートパイプ化モジュール2の接栓12からの電気信号を伝達させるために着脱部3に実装されており、接栓12との嵌合性を考慮したフローティング構造を有したものである。

【0022】吸熱板4は、平板型ヒートパイプもしくは熱伝導性の良いアルミニウム合金等の金属からなり、着脱部3により平板型ヒートパイプ化モジュール2の平面部位7と吸熱板4のオーバーラップ面を圧力にて面接触させることにより、平板型ヒートパイプ化モジュール2からの熱を放熱器5に伝熱させる。

【0023】放熱器5は、発熱体6で発生した熱を冷却

するものであり、低熱抵抗の観点から吸熱板4と一体化した構造を基本とするのが好ましい。なお放熱器5は、用途に応じ、自然空冷、強制空冷、冷媒を用いた液体冷却など、周知慣用の種々の冷却手法による放熱構造のいずれを用いてもよい。

【0024】次に、この第1の実施の形態の動作について図1及び図2を用いて説明する。

【0025】発熱体6で発生した熱は、平板型ヒートパイプを介して面状の平板型ヒートパイプ化モジュール2の平面部位7に至り、平板型ヒートパイプ化モジュール2は平面部位7で着脱部3に装着される。平面部位7は着脱部3の接点8及び弾性体9により押圧され、平板型ヒートパイプ化モジュール2と吸熱板4との接触面に平板型ヒートパイプ化モジュール2の厚み方向、即ち矢印A方向の圧力が働き、平面部位7と吸熱板4の接触面が圧力により面接触される。なお、平面部位7と吸熱板4との接触面積が大きく取れるため、接触熱抵抗が低減される。そして、吸熱板4に伝熱した熱は放熱器5に輸送され、放熱器5を介して自然空冷、強制空冷、液体冷却など用途に応じた外気との熱交換を行う。

【0026】同時に、平板型ヒートパイプ化モジュール2の着脱部3への装着により、接栓12と接栓座13がプラグイン式に接続し、接栓12からの電気信号が放熱器5を含む電子機器1側に伝達される。

【0027】また、平板型ヒートパイプ化モジュール2の電子機器1への挿抜について図1を参照して説明する。平板型ヒートパイプ化モジュール2を実装するときは、電子機器1のレール11に沿って挿入し、着脱部3及び接栓座13に押し当てることにより、平面部位7が着脱部3内に押圧保持されて電子機器1側に固定される。また、平板型ヒートパイプ化モジュール2を取り外すときは、上述したのと逆手順であり、着脱部3内における平面部位7への接点8及び弾性体9の押圧圧力に抗して平板型ヒートパイプ化モジュール2を引き抜くことによって取り外しが行われる。

【0028】なお、上述した着脱部3の変形例として、図2(f)、(g)、(h)に示すような構成としてもよい。即ち、ボール状の接点8の代わりに長手角状の接点18をフレーム10に設け、これに応じた形状の弾性体19とともに平面部位7に対する押圧圧力を作用させる。

【0029】上述した本発明の第1の実施の形態においては、平板型ヒートパイプ化モジュール2と放熱器5とを分離し、平板型ヒートパイプ化モジュール2の厚さ方向に放熱器5を搭載する代わりにモジュールと平板型ヒートパイプを一体化して、平板型ヒートパイプ化モジュール2の長手方向に放熱器5を実装する構成としたため、平板型ヒートパイプ化モジュール2の厚み方向を削除することができ、電子機器1の実装効率を向上することができる。

【0030】次に、本発明の第2の実施の形態について説明する。図3(a)、(b)はこの第2の実施の形態の斜視図及び要部を示す断面図である。第2の実施の形態においては、その基本的構成は上述した第1の実施の形態と同様であるが、着脱部及びそれに関連する部位の構成についてさらに工夫を施している。

【0031】図3に示すように、この着脱部位は、平板型ヒートパイプ化モジュール20の一端の平面部位に設けられ長手方向にスライドするテーパ状のテーパブロック25と、テーパブロック25とは逆テーパが内部にきられた着脱部21が吸熱板22に設けられて構成されており、ほかにテーパブロック25のモジュール側に弾性体27及び接栓24が、また着脱部21に接栓座23がそれぞれ取り付けられている。

【0032】この第2の実施の形態の動作としては、まず、平板型ヒートパイプ化モジュール20を着脱部21に挿入・実装すると、平板型ヒートパイプ化モジュール20の先端部に設けられたテーパブロック25のテーパブロック本体26が弾性体27に抗して矢印B方向にいったんスライドし、次いで弾性体27の反力が作用することにより、平板型ヒートパイプ化モジュール20の厚み方向、即ち矢印C方向の圧力が働き、平板型ヒートパイプ化モジュール20と吸熱板22の接触面が圧力により面接触する。これにより、平板型ヒートパイプ化モジュール20の発熱体からの発熱が、テーパブロック25と着脱部21を介した面接触により吸熱板22に伝熱される。

【0033】同時に、平板型ヒートパイプ化モジュール20の着脱部21への装着により、接栓24と接栓座23がプラグイン式に接続し、接栓24からの電気信号が吸熱板22を含む電子機器側に伝達される。

【0034】次に、本発明の第3の実施の形態について説明する。図4(a)、(b)、(c)はこの第3の実施の形態の平面図、側面図、正面図である。第3の実施の形態においても、その基本的構成は上述した第1の実施の形態と同様であるが、着脱部及びそれに関連する部位の構成についてさらに工夫を施している。

【0035】図4に示すように、この着脱部位は、発熱体を含むモジュール30と平板型ヒートパイプとを分離し、平板型ヒートパイプを受熱板と一体化して平板型ヒートパイプ受熱板31として放熱器36側に取り付け、機器側にブロック35を追加し、さらに分離したモジュール30の上下両端にカードロックリテーナ32を設けて着脱部は削除した如き構成としたものであり、ほかにモジュール30に接栓33が、また放熱器36側に接栓座34がそれぞれ取り付けられている。

【0036】この第3の実施の形態の動作としては、まず、モジュール30を着脱部の代わりとなる平板型ヒートパイプ受熱板31に実装し、モジュール30の上下両端のカードロックリテーナ32のねじ部を回転する

と、カードロックリテナー32の各ユニットが平板型ヒートパイプ受熱板31の面に対し直角方向に突出する。これにより、突出したカードロックリテナー32とブロック35との間の反力が作用することにより、モジュール30の厚み方向、即ち矢印D方向に圧力が働き、モジュール30と平板型ヒートパイプ受熱板31の接触面が圧力により面接触する。これにより、モジュール30における発熱体からの発熱が、平板型ヒートパイプ受熱板31を介して放熱器36側に伝熱される。また同時に、接栓33と接栓座34がプラグイン式に接続し、接栓33からの電気信号が放熱器36を含む電子機器側に伝達される。

【0037】なお、この第3の実施の形態における接触面積はモジュール30の全面に亘るため、接触面積が大きく、接触熱抵抗を大幅に低減することができる。

【0038】

【発明の効果】本発明の電子機器の冷却構造及びその冷却方式によれば、モジュールと放熱器を分離し、ユニットの厚さ方向に放熱器を搭載する代わりに、モジュールに平板型ヒートパイプを追加して、一端に平板型ヒートパイプを搭載し他端にユニットを搭載する平板型ヒートパイプ化モジュールを設けることにより、ユニットの長手方向にヒートシンクを搭載できるためユニットの厚み方向を削除できるので、電子機器の実装効率が向上できるという効果が得られる。

【0039】また、平板型ヒートパイプ化モジュールはプラグイン構造をとっており、着脱部位の接触面が十分に取れ、また面接触であるため接触熱抵抗を低減することができる効果がある。なお、電気的な信号伝達ができるプラグイン構造もとり、モジュールの交換の際、非常に互換性に優れた構造が得られる。

【0040】しかも、平板型ヒートパイプとモジュールを一体化しており、モジュール内の発熱体が2箇所以上となったとしても、着脱部位は変わることがなく、シンプルな構造が得られる。

【0041】さらには、モジュール内の電気部品取付面にヒートパイプが布線されることがなく、実装設計の自由度が増すという効果もある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態を示し、(a)は要部の分解斜視図、(b)は全体を示す分解斜視図である。

【図2】図1における着脱部の構造を詳細に示し、(a)及び(b)は平面図、(c)は正面図、(d)は側面図、(e)は同図(c)のZ-Z線による断面図、(f)、(g)、(h)は着脱部の変形例を示すそれぞれ正面図、側面図、Z-Z線による断面図である。

【図3】本発明の第2の実施の形態を示し、(a)は分解斜視図、(b)は同図(a)のY-Yによる断面図である。

【図4】本発明の第3の実施の形態を示し、(a)は平面図、(b)は側面図、(c)は正面図である。

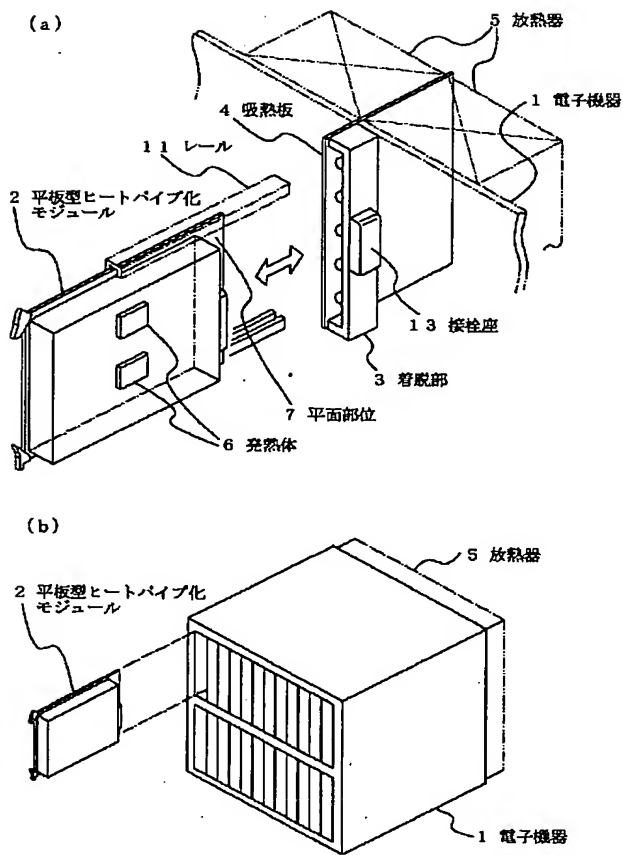
【図5】従来の電子機器の冷却構造の一例を示し、

(a)は要部の分解斜視図、(b)は全体を示す分解斜視図、(c)は要部の断面図である。

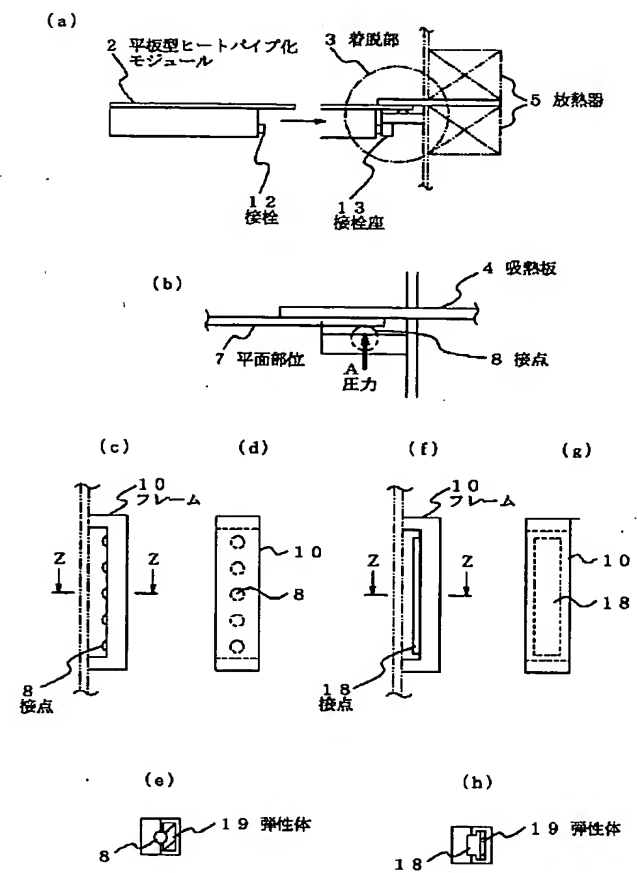
【符号の説明】

- 1 電子機器
- 2, 20 平板型ヒートパイプ化モジュール
- 3, 21 着脱部
- 4, 22 吸熱板
- 5, 36 放熱器
- 6 発熱体
- 7 平面部位
- 8, 18 接点
- 9, 19 弾性体
- 10 フレーム
- 11 レール
- 12, 24, 33 接栓
- 13, 23, 34 接栓座
- 25 テーパーブロック
- 26 テーパーブロック本体
- 27 弾性体
- 30 モジュール
- 31 平板型ヒートパイプ受熱板
- 32 カードロックリテナー
- 35 ブロック

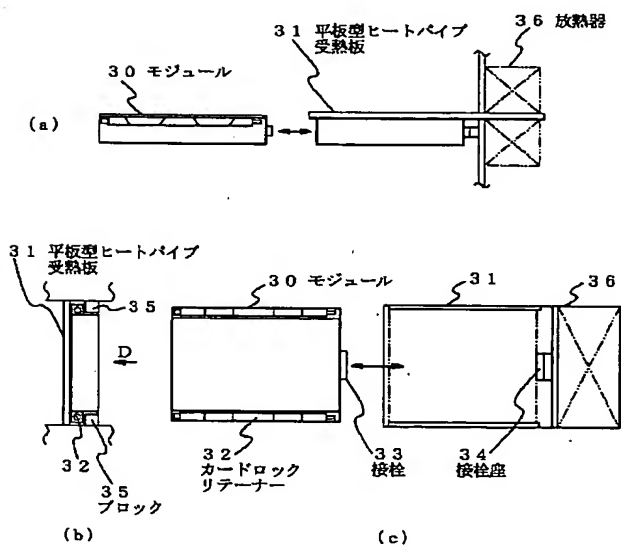
【図1】



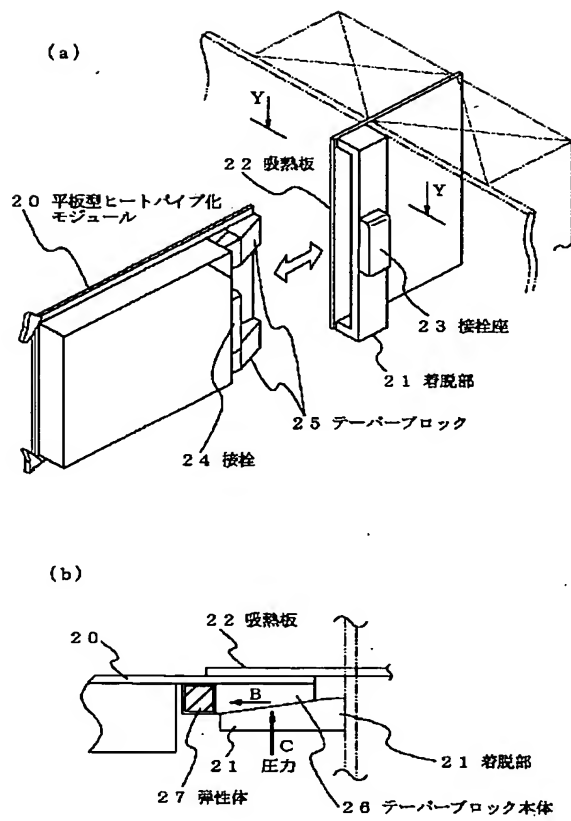
【図2】



【図4】



【図3】



【図5】

